

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 1 9 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 7 4 9 7 7
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 7 4 9 7 7]

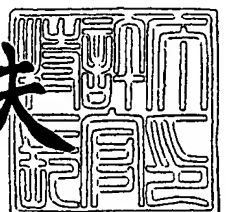
出 願 人 日 本 電 信 電 話 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 3 月 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願
【整理番号】 NTTH147003
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04L 29/00
【発明の名称】 ルータ装置およびネットワークシステム
【請求項の数】 8
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
 【氏名】 樺島 啓介
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
 【氏名】 青木 道宏
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
 【氏名】 漆谷 重雄
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
 【氏名】 栗本 崇
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
 【氏名】 五島 正浩

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

【氏名】 宮村 崇

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

【氏名】 松浦 伸昭

【特許出願人】

【識別番号】 000004226

【氏名又は名称】 日本電信電話株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083552

【弁理士】

【氏名又は名称】 秋田 収喜

【選任した代理人】

【識別番号】 100103746

【弁理士】

【氏名又は名称】 近野 恵一

【電話番号】 03-3893-6221

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014579

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

出証特2004-3016950

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ルータ装置およびネットワークシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ネットワークとネットワーク外部との接続部に配置され、前記ネットワーク外部からのパケットを受信して前記ネットワーク内のルータ装置に転送し、あるいは、前記ネットワーク内のルータ装置からのパケットを前記ネットワーク外部に送信するエッジルータ装置であって、

前記ネットワーク外部から受信したパケットの宛先アドレスに基づき、前記受信したパケットの前記ネットワーク内の転送経路に位置する各ルータ装置で、前記受信したパケットをスイッチングするためのスイッチング情報を求める手段 1 と、

前記手段 1 で求めたスイッチング情報を前記転送経路順に並べて、前記受信したパケットに付加し、当該スイッチング情報が付加された前記受信したパケットを転送先のルータ装置に送信する手段 2 とを備えることを特徴とするエッジルータ装置。

【請求項 2】 ネットワークと他のネットワークとの接続部に配置され、前記他のネットワークからのパケットを受信して前記ネットワーク内のルータ装置に転送するとともに、前記ネットワーク内のルータ装置からのパケットを前記他のネットワークに送信するエッジルータ装置であって、

前記他のネットワークアドレス毎に、前記他のネットワークまでの、前記パケットの前記ネットワーク内の転送経路に位置する各ルータ装置で、前記パケットをスイッチングするためのスイッチング情報を記憶したルーティングテーブルと、

前記他のネットワークから受信したパケットの宛先アドレスを用いて、前記ルーティングテーブルを検索し、前記受信したパケットの前記ネットワーク内の転送経路に位置する各ルータ装置で、前記受信したパケットをスイッチングするためのスイッチング情報を求める手段 1 と、

前記手段 1 で求めたスイッチング情報を、前記転送経路順に並べて、前記受信したパケットに付加し、当該スイッチング情報が付加された前記受信したパケッ

トを送信先のルータ装置に送信する手段２とを備えることを特徴とするエッジルータ装置。

【請求項３】 前記ルーティングテーブルに前記スイッチング情報を設定するためのデータ入力装置を備えることを特徴とする請求項２に記載のエッジルータ装置。

【請求項４】 パケットをスイッチングするためのスイッチング情報が付加されたパケットを受信し、転送するコアルータ装置であって、

前記受信したパケットに付加された前記スイッチング情報に基づいて、前記受信したパケットを自装置でスイッチングするとともに、自装置で使用した前記スイッチング情報を削除したパケットを送信する手段１を備えることを特徴とするコアルータ装置。

【請求項５】 ネットワークとネットワーク外部との接続部に配置され、前記ネットワーク外部からのパケットを受信して前記ネットワーク内のルータ装置に転送し、あるいは、前記ネットワーク内のルータ装置からのパケットを前記ネットワーク外部に送信するエッジルータ装置と、

ネットワーク内でパケットの転送を行うコアルータ装置とを備えるネットワークシステムであって、

前記エッジルータ装置は、請求項１に記載のエッジルータ装置であり、

前記コアルータ装置は、請求項４に記載のコアルータ装置であることを特徴とするネットワークシステム。

【請求項６】 ネットワークと他のネットワークとの接続部に配置され、前記他のネットワークからのパケットを受信して前記ネットワーク内のルータ装置に転送するとともに、前記ネットワーク内のルータ装置からのパケットを前記他のネットワークに送信するエッジルータ装置と、

前記ネットワーク内でパケットの転送を行うコアルータ装置とを備えるネットワークシステムであって、

前記エッジルータ装置は、請求項２に記載のエッジルータ装置であり、

前記コアルータ装置は、請求項４に記載のコアルータ装置であることを特徴とするネットワークシステム。

【請求項 7】 前記エッジルータ装置は、前記ルーティングテーブルに前記スイッチング情報を設定するためのデータ入力装置を備えることを特徴とする請求項 6 に記載のネットワークシステム。

【請求項 8】 前記エッジルータ装置は、自装置に接続される前記コアルータ装置またはエッジルータ装置に対して、経路情報として、自装置が接続されている他のネットワークのネットワークアドレスと、当該他のネットワークへのスイッチング情報とを通知する手段 3 と、

自装置に接続された前記コアルータ装置またはエッジルータ装置から通知された経路情報を受信し、当該受信した経路情報に基づき、前記ルーティングテーブルを生成する手段 4 とを備え、

前記コアルータ装置は、受信した前記経路情報に、前記経路情報を送信したエッジルータ装置あるいはコアルータ装置へのスイッチング情報を付加し、当該スイッチング情報を付加した経路情報を、自装置に接続されるコアルータ装置またはエッジルータ装置で、前記経路情報を送信したエッジルータ装置あるいはコアルータ装置以外のコアルータ装置またはエッジルータ装置に対して通知する手段 2 を備えることを特徴とする請求項 6 に記載のネットワークシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ルータ装置およびネットワークシステムに係り、特に、複数のルータ装置でネットワークを構成するルータ装置に適用して有効な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、IP (Internet Protocol) パケットの転送技術の 1 つとして MPLS (Multiprotocol Label Switching) が知られている。

この MPLS に対応したルータ装置で構成されたネットワークでは、エッジルータ装置 (MPLS に対応していないネットワークや端末や他の MPLS ネットワークなど (ネットワークの外部) と接続しているルータ装置) において、IP パケットに該 IP パケットの宛先アドレスに対応したラベルを付加し、また、コ

アルータ装置（MPLSネットワーク内でパケットの転送を行うルータ装置）において受信したIPパケットのラベル（入力ラベル）値から送信するIPパケットに付加するラベル（出力ラベル）を検索し、ラベルを付け替えて次のルータ装置に送信し、ラベルによるパスを形成している。

また、ラベルを階層化してネットワーク内で同一の階層のラベルを参照するようにして、ラベル付きのIPパケットをネットワーク内でトンネリングすることも行われている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

なお、本願発明に関連する先行技術文献としては以下のものがある。

【特許文献1】

特開2002-44126号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来のルータ装置にあつては、ラベルの付加及び付け替えを行うと同時に、受信パケットをルータ装置内でスイッチングするためのスイッチングタグをパケットに付加する必要がある、このスイッチングタグも宛先アドレスまたはラベルにより検索して求めなければならず、処理負荷が増加してしまうという問題があつた。

ルータ装置内で宛先アドレスより探索し、スイッチングするためにスイッチングタグを付加することは、通常のIPパケットの転送においても同様である。

本発明は、前記従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、パケットにスイッチングタグを転送経路順に付加し、当該スイッチングタグに従って順次ルータ装置内をスイッチングすることにより、処理負荷を軽減して、パケットの転送効率を上げることが可能なルータ装置およびネットワークシステムを提供することにある。

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかにする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記の通りである。

前述の課題を解決するための第1の発明は、ネットワーク外部と接続され、ネットワーク外部からのパケットを受信してネットワーク内のルータ装置に転送するとともに、ネットワーク内のルータ装置からのパケットをネットワーク外部に送信するエッジルータ装置であって、ネットワーク外部から受信したパケットの宛先アドレスに基づき、受信したパケットのネットワーク内の転送経路に位置する各ルータ装置で、前記受信したパケットをスイッチングするためのスイッチング情報を求め、当該求めたスイッチング情報を前記転送経路順に並べて前記受信したパケットに付加して、転送先のルータ装置に送信することを特徴とする。

本発明では、エッジルータ装置において、受信したパケットのネットワーク内の転送経路に位置する各ルータ装置で、受信したパケットをスイッチングするためのスイッチング情報が、転送経路順に受信したパケットに付加される。

したがって、各ルータ装置では、パケットに付加されたスイッチング情報によりスイッチングを行うことができるので、コアルータ装置において、スイッチング情報の検索を行う必要が無く、処理負荷を削減することができ、転送効率を上げることができる。

【0006】

前述の課題を解決するための第2の発明は、前述の第1の発明の構成に加え、他のネットワークアドレス毎に、他のネットワークまでの、パケットのネットワーク内における転送経路に位置する各ルータ装置で、パケットをスイッチングするためのスイッチング情報を記憶したルーティングテーブルを備え、他のネットワークから受信したパケットの宛先アドレスを用いて、前記ルーティングテーブルを検索し、前記宛先アドレスのネットワークまでの前記受信したパケットの前記ネットワーク内の転送経路に位置する各ルータ装置で、前記受信したパケットをスイッチングするためのスイッチング情報を求めることを特徴とする。

本発明では、受信したパケットのネットワーク内の転送経路に位置する各ルータ装置において、パケットをスイッチングするためのスイッチング情報がルーティングテーブルとして記憶され、ルーティングテーブルに設定された経路でパケ

ットが転送される。

【0007】

前述の課題を解決するための第3の発明は、前述の第2の発明の構成に加え、前記ルーティングテーブルに前記スイッチング情報を設定するためのデータ入力装置を備えることを特徴とする。本発明では、ルーティングテーブルがデータ入力装置により設定される。

前述の課題を解決するための第4の発明は、パケットをスイッチングするためのスイッチング情報を付加されたパケットを受信、転送するコアルータ装置であって、受信したパケットに付加されたスイッチング情報に基づいて、受信したパケットを自装置でスイッチングするとともに、自装置で使用したスイッチング情報を削除したパケットを送信することを特徴とする。

本発明では、パケットに付加されたスイッチング情報に基づいてパケットがスイッチングされ、使用されたスイッチング情報は削除されて転送される。

【0008】

前述の課題を解決するための第5の発明は、ネットワークシステムであって、前述の第1の発明に記載のエッジルータ装置と、前述の第4の発明に記載のコアルータ装置とを備えることを特徴とする。

本発明では、エッジルータ装置において、受信したパケットのネットワーク内の転送経路に位置する各ルータ装置でパケットをスイッチングするための情報がパケットに転送経路順に付加され、コアルータ装置において、パケットに付加されたスイッチング情報によりパケットのスイッチングが行われ、使用されたスイッチング情報が順次削除されて転送される。

したがって、エッジルータ装置において、付加されたスイッチング情報に従ってパケットがスイッチングされて転送される。

【0009】

前述の課題を解決するための第6の発明は、ネットワークシステムであって、前述の第2の発明に記載のエッジルータ装置と、前述の第4の発明に記載のコアルータ装置とを備えることを特徴とする。

本発明では、エッジルータ装置において、ルーティングテーブルにより、受信

したパケットのネットワーク内の転送経路に位置する各ルータ装置で、受信したパケットをスイッチングするためのスイッチング情報が、受信したパケットに付加され、コアルータ装置において、パケットに付加されたスイッチング情報によりパケットのスイッチングが行われ、使用されたスイッチング情報が順次削除されて転送される。したがって、エッジルータ装置で記憶されているルーティングテーブルのスイッチング情報に従ってパケットがスイッチングされて転送される。

前述の課題を解決するための第7の発明は、前述の第6の発明の構成に加え、エッジルータ装置が、前記ルーティングテーブルに前記スイッチング情報を設定するためのデータ入力装置を備えることを特徴とする。本発明では、ルーティングテーブルがデータ入力装置により設定される。

【0010】

前述の課題を解決するための第8の発明は、前述の第6の発明の構成に加え、エッジルータ装置が、自装置に接続されたコアルータ装置またはエッジルータ装置に対して、経路情報として、自装置が接続されている他のネットワークのネットワークアドレスと、当該他のネットワークへのスイッチング情報とを通知し、当該経路情報を受信したコアルータ装置が、受信した経路情報に、当該経路情報を送信したコアルータあるいはエッジルータ装置へのスイッチング情報を付加し、当該スイッチング情報が付加された経路情報を、自装置に接続されるコアルータ装置またはエッジルータ装置で、前記経路情報を送信したエッジルータ装置あるいはコアルータ装置以外のコアルータ装置またはエッジルータ装置に対して通知し、当該経路情報を受信したエッジルータ装置が、受信した経路情報により前記ルーティングテーブルを生成することを特徴とする。

本発明では、スイッチング情報がエッジルータ装置から経路を逆に辿って順次付加されてエッジルータ装置まで通知され、ルーティングテーブルが生成される。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

なお、実施の形態を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

図１は、本発明の実施の形態のルータ装置の概略構成を示すブロック図である。

図１において、本実施の形態のルータ装置は、回線に接続され、回線から受信したパケットの転送を制御するとともに、当該回線へのパケットの送信を制御する第１および第２の回線インターフェース部（３００，４００）と、第１および第２の回線インターフェース部（３００，４００）から入力されたパケットをスイッチして所定の出力側の回線インターフェース部に出力するスイッチ部２００と、第１および第２の回線インターフェース部（３００，４００）及びスイッチ部２００を制御する制御部１００とを備える。

第１および第２の回線インターフェース部（３００，４００）とスイッチ部２００との接続は着脱可能に構成されており、異なる機能の回線インターフェース部を自由に組み合わせてスイッチ部２００と接続しルータ装置を構成できるようになっている。

【００１２】

図２は、図１に示す第１の回線インターフェース部３００の概略構成を示すブロック図である。第１の回線インターフェース部３００は、他のネットワークなどのネットワーク外部との接続に用いられる。

図２に示すように、第１の回線インターフェース部３００は、入側回線終端部３１０と、入側パケット処理部３２０と、出側パケット処理部３４０と、出側回線終端部３５０とを備える。

入側回線終端部３１０は、他のネットワークに回線を介して接続され、当該回線を介して受信したデータからパケットを抽出し、入側パケット処理部３２０は、入側回線終端部３１０で抽出されたパケットを所望の出側回線にスイッチングされるように処理する。

出側パケット処理部３４０は、スイッチ部２００でスイッチされたパケットを出力するパケットに処理し、出側回線終端部３５０は、出側パケット処理部３４０から入力されるパケットを接続されている回線を介して他のネットワークや他

のルータ装置に送信する。

【0013】

入側回線終端部310は、光の信号を電気信号に変換する光／電気（O／E）変換部311と、O／E変換部311で変換された電気信号に物理レイヤの処理を行ってパケットを抽出する入側物理レイヤ処理部312とを備える。

入側パケット処理部320は、入側フォワーディング処理部（入側FW処理部）321と、データ記憶部322と、QoS処理部323と、入側スイッチインターフェース部（SW－IF）324とを備える。

入側フォワーディング処理部321は、入力されたパケットの宛先アドレスから、当該宛先アドレスのネットワークに至るまでに経由するルータ装置（自装置を含む）（即ち、パケットのネットワーク内の転送経路に位置する各ルータ装置）におけるスイッチングタグを求め、自装置のスイッチングタグをパケットに付加するとともに、その他の装置のスイッチングタグをそれぞれシム・ヘッダのレベルに設定し、転送経路順にシム・ヘッダに付加する。

データ記憶部322は、入側フォワーディング処理部321に接続され、他のネットワークのアドレス毎に、当該他のネットワークに至るまでに経由するルータ装置のスイッチングタグなどを記憶する。

【0014】

QoS処理部323は、パケットにDiffServ (differentiated services) 処理やカラーリングやポリシングなどのQoS (Quality of Service) 処理を行う。

入側スイッチインターフェース部324は、パケットをスイッチ部200に出力する。

出側パケット処理部340は、スイッチ部200が出力するパケットを出側フォワーディング処理部341に出力する出側スイッチインターフェース部342と、パケットに付加されたスイッチングタグを削除して出側回線終端部350に出力する出側フォワーディング処理部341とを備える。

出側回線終端部350は、出側パケット処理部340から入力されたパケットを物理レイヤの信号に変換する出側物理レイヤ処理部352と、出側物理レイヤ

処理部 3 5 2 が変換した信号を光信号に変換する電気／光（E／O）変換部 3 5 1 とを備える。

【0015】

図 3 は、図 1 に示す第 2 の回線インターフェース部 4 0 0 の概略構成を示すブロック図である。第 2 の回線インターフェース部 4 0 0 は、ルータ装置間の接続に用いられる。

図 3 に示すように、第 2 の回線インターフェース部 4 0 0 は、入側回線終端部 4 1 0 と、入側パケット処理部 4 2 0 と、出側パケット処理部 4 4 0 と、出側回線終端部 4 5 0 とを備える。

入側回線終端部 4 1 0 は、他のルータ装置に回線を介して接続され、当該回線を介して受信したデータからパケットを抽出する。

入側パケット処理部 4 2 0 は、入側回線終端部 4 1 0 で抽出されたパケットを所望の出側回線にスイッチングされるように処理する。

出側パケット処理部 4 4 0 は、スイッチ部 2 0 0 でスイッチされたパケットを出力するパケットに処理する。

出側回線終端部 4 5 0 は、出側パケット処理部 4 4 0 から入力されるパケットを接続されている回線を介して他のルータ装置に送信する。

【0016】

入側回線終端部 4 1 0 は、光の信号を電気信号に変換する光／電気（O／E）変換部 4 1 1 と、O／E 変換部 4 1 1 で変換された電気信号に物理レイヤの処理を行ってパケットを抽出する入側物理レイヤ処理部 4 1 2 とを備える。

入側パケット処理部 4 2 0 は、入側フォワーディング処理部 4 2 1 と、パケットをスイッチ部 2 0 0 に出力する入側スイッチインターフェース部 4 2 2 とを備える。

入側フォワーディング処理部 4 2 1 は、入力されたパケットの先頭のシム・ヘッダのラベルの値を自装置のスイッチングタグとしてパケットに付加するとともに、先頭のシム・ヘッダを削除して次のシム・ヘッダが先頭に来るようにする。

出側パケット処理部 4 4 0 は、スイッチ部 2 0 0 が出力するパケットを出側フォワーディング処理部 4 4 1 に出力する出側スイッチインターフェース部 4 4 2

と、パケットに付加されたスイッチングタグを削除して出側回線終端部４５０に出力する出側フォワーディング処理部４４１とを備える。

出側回線終端部４５０は、出側パケット処理部４４０から入力されたパケットを物理レイヤの信号に変換する出側物理レイヤ処理部４５２と、出側物理レイヤ処理部４５２が変換した信号を光信号に変換する電気／光（Ｅ／Ｏ）変換部４５１とを備える。

【００１７】

また、ルータ装置の制御部１００には、データ入力装置（図示せず）が接続できるようにしており、このデータ入力装置により、図４に示すような、他のネットワークのアドレス毎に、当該他のネットワークに至るまでに経由するルータ装置（自装置を含む）（パケットのネットワーク内の転送経路に位置するルータ装置）におけるスイッチングタグを、自装置から順に並べたもの（ルーティングテーブル）を制御部１００の記憶装置に記憶させることができ、制御部１００は初期設定時やルーティングテーブルの内容が書き換わったときなどにルーティングテーブルを第１の回線インターフェース部３００の入側パケット処理部３２０のデータ記憶部３２２に転送して記憶させる。

このようなルータ装置により構成されるネットワークにおいて、エッジルータ装置として機能させるには、他のネットワークとの接続回線を第１の回線インターフェース部３００で收容し、ネットワーク内のコアルータ装置との接続回線を第２の回線インターフェース部４００で收容するようにする。

また、コアルータ装置として機能させるには、他のコアルータ装置またはエッジルータ装置との接続回線を第２の回線インターフェース部で收容するようにする。

【００１８】

このようなエッジルータ装置とコアルータ装置で構成されたネットワークのエッジルータ装置の第１の回線インターフェース部３００の入側回線終端部３１０で他のネットワークからのデータを受信すると、入側物理レイヤ処理部３１２は受信したデータからパケットを抽出し、入側パケット処理部３２０に inputs する。

入側パケット処理部３２０の入側フォワーディング処理部３２１は、入力され

たパケットの宛先アドレスを参照し、データ記憶部 3 2 2 に記憶されている図 4 に示すようなルーティングテーブルにより、受信したパケットの宛先アドレスの上位ビットがアドレスプレフィックスの欄の値と一致する行の、スイッチングラベルを読み出し、先頭のスイッチングタグ（図 4 では、t a g 1 または t a g 4）を自装置のスイッチングタグとしてパケットに付加し、それに続くスイッチングタグを M P L S プロトコルのシム・ヘッダのフォーマットのラベルにそれぞれ設定し、設定したシム・ヘッダを宛先ネットワークへの転送経路順に並べたものをスタッキングされたシム・ヘッダとしてパケットに付加して、図 5 に示すようなフォーマットで Q o S 処理部 3 2 3 に渡す。

Q o S 処理部 3 2 3 は、パケットに DiffServ (differentiated services) 処理やカラーリングやポリシングなど周知の Q o S 処理を行って、入側スイッチインターフェース部 3 2 4 を介してスイッチ部 2 0 0 にパケットを出力する。

【 0 0 1 9 】

スイッチ部 2 0 0 に入力されたパケットは、付加されたスイッチングタグに従ってスイッチ部 2 0 0 でスイッチングされて、スイッチングタグで指定された第 2 の回線インターフェース部 4 0 0（コアルータ装置またはエッジルータ装置への転送）または第 1 の回線インターフェース部 3 0 0（自装置の折り返し）に出力される。

コアルータ装置またはエッジルータ装置への転送の場合、第 2 の回線インターフェース部 4 0 0 に入力されたパケットは、出側スイッチインターフェース部 4 4 2 を介して出側フォワーディング処理部 4 4 1 に入力され、出側フォワーディング処理部 4 4 1 で自装置でのスイッチングタグが消去され、出側回線終端部 4 5 0 で物理レイヤの信号に変換され、光信号に変換されて回線に送出される。

自装置の折り返しの場合も同様に、第 1 の回線インターフェース部 3 0 0 の出側フォワーディング処理部 3 4 1 で自装置でのスイッチングタグが消去され、出側回線終端部 3 5 0 で物理レイヤの信号に変換され、光信号に変換されて回線に送出される。

【 0 0 2 0 】

次いで、コアルータ装置において、第 2 の回線インターフェース部 4 0 0 の入

側回線終端部４１０でネットワーク内のエッジルータ装置またはコアルータ装置からのデータを受信すると、入側物理レイヤ処理部４１２は受信したデータからパケットを抽出し、入側パケット処理部４２０に入力する。

入側パケット処理部４２０の入側フォワーディング処理部４２１は、入力されたパケットのスタッキングされたシム・ヘッダの先頭のシム・ヘッダを参照し、当該シム・ヘッダのラベルに設定されている値を自装置のスイッチングタグとしてパケットに付加するとともに、先頭のシム・ヘッダを削除し、次のシム・ヘッダが先頭になるように編集して、入側スイッチインターフェース部４２２を介してスイッチ部２００にパケットを出力する。

スイッチ部２００に入力されたパケットは、付加されたスイッチングタグに従ってスイッチ部２００でスイッチングされて、スイッチングタグで指定された第２の回線インターフェース部４００（コアルータ装置またはエッジルータ装置への転送）に出力される。

第２の回線インターフェース部４００に入力されたパケットは、出側スイッチインターフェース部４４２を介して出側フォワーディング処理部４４１に入力され、出側フォワーディング処理部４４１で自装置でのスイッチングタグが消去され、出側回線終端部４５０で物理レイヤの信号に変換され、光信号に変換されて回線に送出される。

【００２１】

次いで、エッジルータ装置において、第２の回線インターフェース部４００の入側回線終端部４１０で、ネットワーク内のコアルータ装置またはエッジルータ装置からのデータを受信すると、入側物理レイヤ処理部４１２は受信したデータからパケットを抽出し、入側パケット処理部４２０に入力する。

入側パケット処理部４２０の入側フォワーディング処理部４２１は、入力されたパケットのスタッキングされたシム・ヘッダの先頭のシム・ヘッダを参照し、当該シム・ヘッダのラベルに設定されている値を自装置のスイッチングタグとしてパケットに付加するとともに、先頭のシム・ヘッダを削除して、入側スイッチインターフェース部４２２を介してスイッチ部２００にパケットを出力する。

スイッチ部２００に入力されたパケットは、付加されたスイッチングタグに従

ってスイッチ部200でスイッチングされて、スイッチングタグで指定された第1の回線インターフェース部300（他ネットワークへの送信）に出力される。

第1の回線インターフェース部300に入力されたパケットは、出側スイッチインターフェース部342を介して出側フォワーディング処理部341に入力され、出側フォワーディング処理部341で自装置でのスイッチングタグが消去され、出側回線終端部350で物理レイヤの信号に変換され、光信号に変換されて回線に送出される。

【0022】

このように、本実施の形態では、エッジルータ装置において、パケットの宛先アドレスの他のネットワークに至るまでに経由するルータ装置（自装置を含む）（パケットのネットワーク内の転送経路に位置するルータ装置）のスイッチングタグを転送経路順に順番に並べてパケットに付加して送信し、コアルータ装置においてパケットに付加されたスイッチングタグの先頭のタグで自装置のスイッチングを行い、次のタグを先頭にしてパケットを送信しているので、コアルータ装置での入力ラベルから出力ラベルの検索処理やスイッチングタグの検索処理などを無くすることができ、処理負荷を軽減することができる。

なお、本実施の形態においては、ルーティングテーブルをデータ入力装置により入力するようにしたが、周知のOSPF（Open Shortest Path First）プロトコルのように、ルータ装置間で情報を通知してルーティングテーブルを作成するようにしてもよい。

【0023】

この場合に、エッジルータ装置が、自装置に接続されたコアルータ装置またはエッジルータ装置に対して、経路情報として、自装置が接続されている他のネットワークのネットワークアドレスと、当該他のネットワークへのスイッチング情報（スイッチングタグ）とを通知し、各ルータ装置は、隣接のルータ装置から通知された経路情報に、自装置で当該ルータ装置にスイッチングするためのスイッチング情報（スイッチングタグ）を付加し他の隣接ルータ装置に通知する。

そして、当該経路情報を受信したエッジルータ装置が、受信した経路情報により前記ルーティングテーブルを生成する。

このように、この方法では、スイッチング情報がエッジルータ装置から経路を逆に辿って順次付加されてエッジルータ装置まで通知され、ルーティングテーブルが生成される。

以上、本発明者によってなされた発明を、前記実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

【0024】

【発明の効果】

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。

(1) 本発明によれば、エッジルータ装置において、パケットの宛先アドレスのネットワークまでの、パケットのネットワーク内の転送経路に位置する各ルータ装置でパケットをスイッチングするための情報を、パケットに転送経路順に付加し、コアルータ装置ではパケットに付加されたスイッチング情報によりスイッチングを行い、使用したスイッチング情報を順次削除して転送するようにしたので、コアルータ装置において、スイッチング情報の検索を行う必要が無く、処理負荷を削減することができ、パケットの転送効率を上げることが可能となる。

【0025】

(2) 本発明によれば、他のネットワークアドレス毎に、当該他のネットワークまでの、パケットのネットワーク内の転送経路に位置する各ルータ装置でパケットをスイッチングするためのスイッチング情報を記憶したルーティングテーブルを有し、このルーティングテーブルによりスイッチング情報を求めるようにしたので、簡単にスイッチング情報を求めることができ、処理負荷を軽減することが可能となる。

また、ルーティングテーブルの内容をデータ入力装置から設定するようにしたので、ルーティングテーブルの設定を簡単に行うことが可能となる。

また、ルーティングテーブルをルータ装置間で情報を通知して生成するようにしたので、ルーティングテーブルの設定を自動で行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態のルータ装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 2】

図 1 に示す第 1 の回線インターフェース部の概略構成を示すブロック図である。

【図 3】

図 1 に示す第 2 の回線インターフェース部の概略構成を示すブロック図である。

【図 4】

図 2 に示すデータ記憶部に格納されるルーティングテーブルの内容を示す図である。

【図 5】

図 1 に示すスイッチ部に入力されるパケットのフォーマットを示す図である。

【符号の説明】

1 0 0…制御部、2 0 0…スイッチ部、3 0 0…第 1 の回線インターフェース部、3 1 0, 4 1 0…入側回線終端部、3 1 1, 4 1 1…光／電気（O／E）変換部、3 1 2, 4 1 2…入側物理レイヤ処理部、3 2 0, 4 2 0…入側パケット処理部、3 2 1, 4 2 1…入側フォワーディング処理部、3 2 2…データ記憶部、3 2 3…Q o S 処理部、3 2 4, 4 2 2…入側スイッチインターフェース部、3 4 0, 4 4 0…出側パケット処理部、3 4 1, 4 4 1…出側フォワーディング処理部、3 4 2, 4 4 2…出側スイッチインターフェース部、3 5 0, 4 5 0…出側回線終端部、3 5 1, 4 5 1…電気／光（E／O）変換部、3 5 2, 4 5 2…出側物理レイヤ処理部、4 0 0…第 2 の回線インターフェース部。

図 1

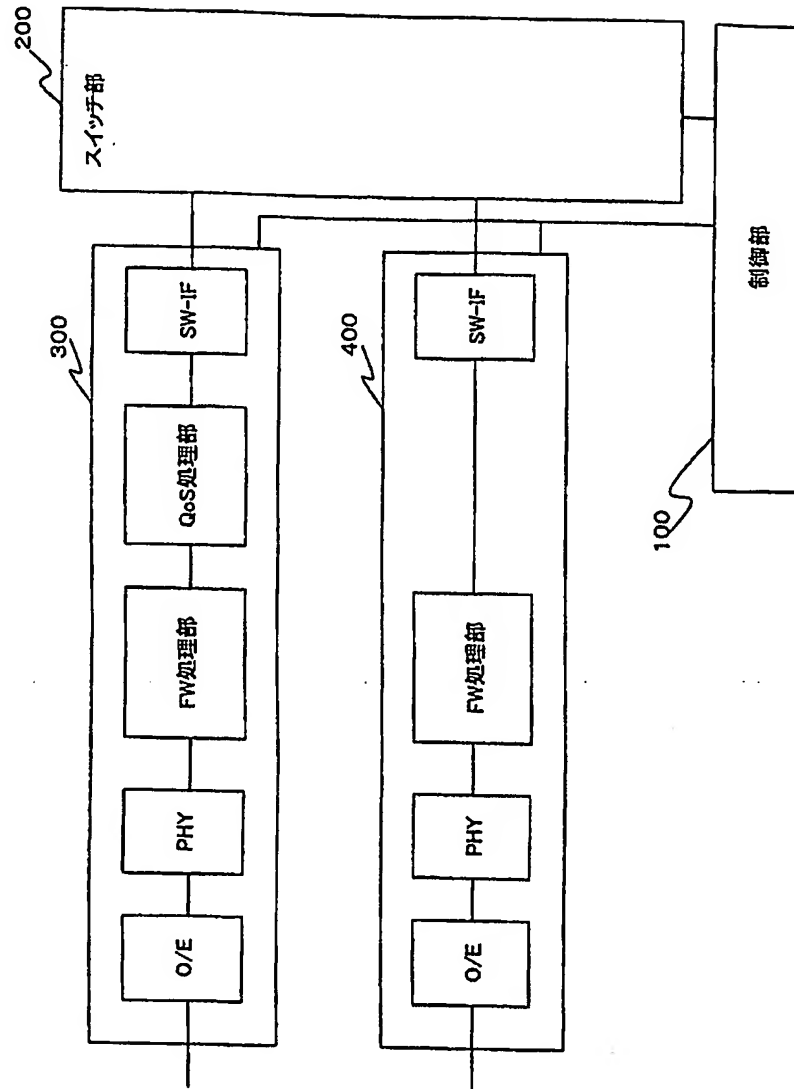


図2

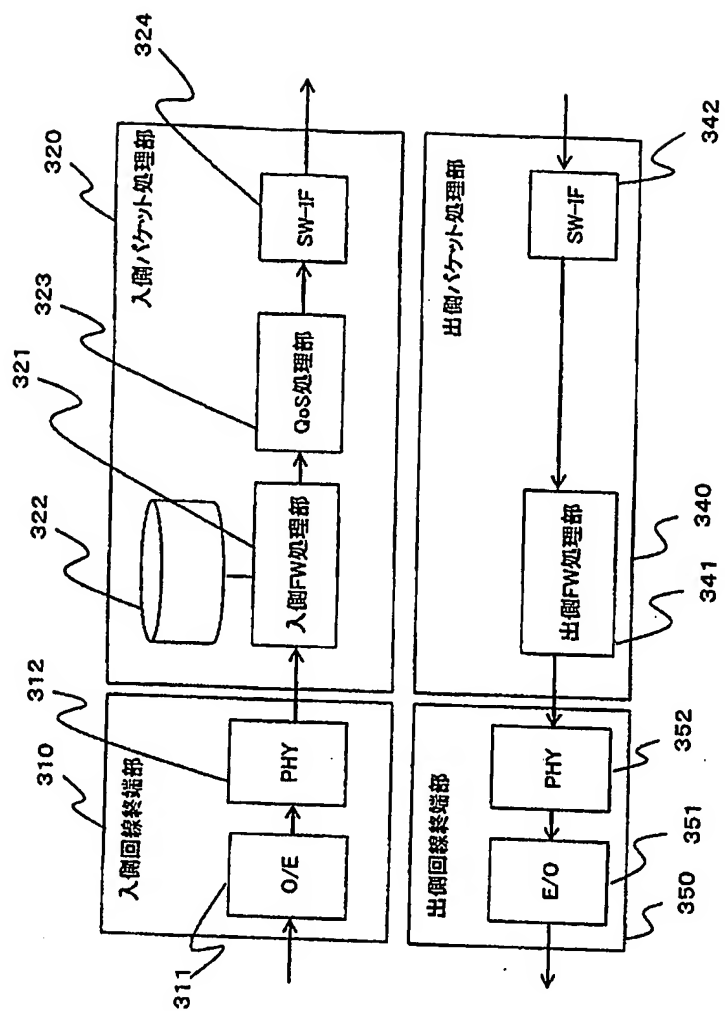
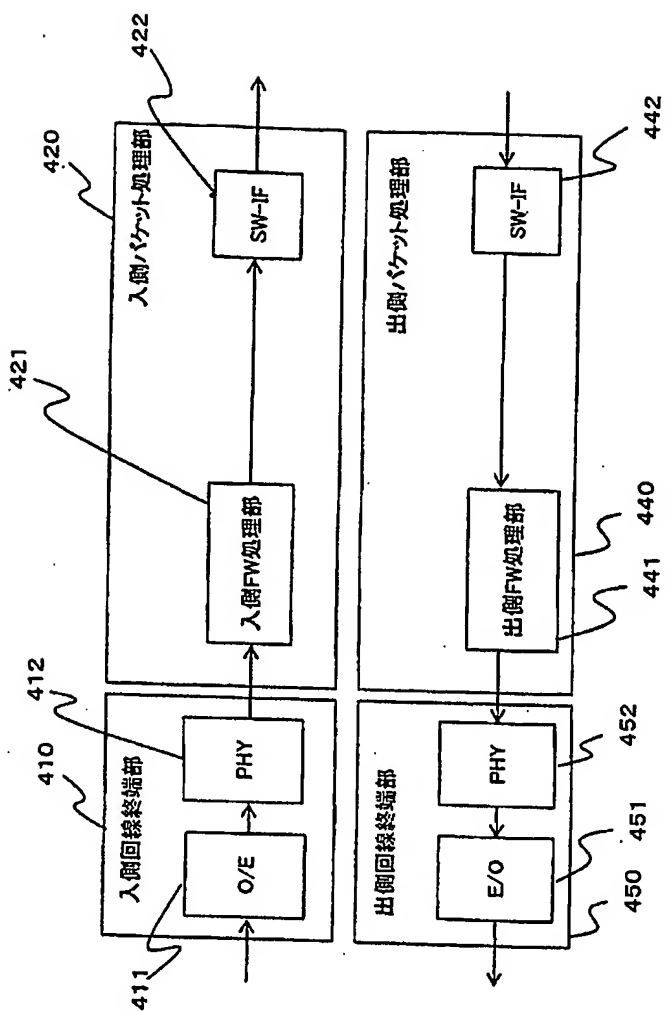


図 3

【図 3】



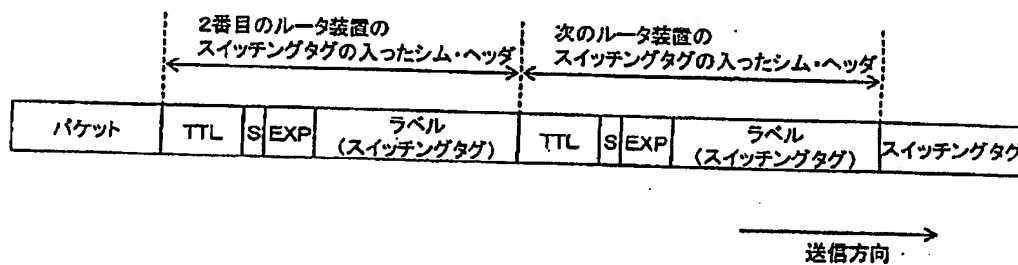
【図 4】

図 4

アドレスプレフィクス	スイッチングラベル
123.456	tag1,tag2,tag3
124.568	tag4,tag2

【図 5】

図 5



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 処理負荷を軽減して、パケットの転送効率を上げることが可能なルータ装置を提供する。

【解決手段】 第1の回線インターフェース部（300）において、他のネットワークから受信したパケットに、当該パケットの宛先アドレスのネットワークまでの、ネットワーク内の転送経路に位置するルータ装置のスイッチングタグを転送経路順に付加し、第2の回線インターフェース部（400）において、ネットワーク内のルータ装置から受信したパケットに付加されているスイッチングタグの先頭のスイッチングタグを用いて自装置内をスイッチングするようにするとともに、先頭のスイッチングタグを削除して次のスイッチングタグを先頭にする。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-074977
受付番号	50300446660
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成15年 3月20日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 3月19日
-------	-------------

次頁無

出証特2004-3016950

出願人履歴情報

識別番号

[000004226]

1. 変更年月日

[変更理由]

住所

氏名

1999年 7月15日

住所変更

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

日本電信電話株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.